

新型基础测绘体系建设及技术实现研究

张伟

新疆天拓空间信息测绘院有限公司，新疆库尔勒，841000；

摘要：在数字化快速发展的当下，测绘地理信息是基础性、公益性事业，为社会经济发展、国防科技建设及生态环境保护提供基础数据支持。传统基础测绘体系在数据处理时效、应用服务精准度等方面逐渐显露出短板，无法充分契合时代发展需求。本文围绕新型基础测绘体系展开研究，深入剖析其蕴含的全生命周期测绘数据管理、可持续发展测绘体系构建、智能化与自动化技术融合等核心理念，探究无人机遥感、云计算存储优化等关键技术，并借助实际项目案例阐述这些技术在基础测绘工作中的具体应用，为推动新型基础测绘体系建设提供实践参考。

关键词：新型基础测绘体系；基础测绘；体系建设

DOI：10.69979/3041-0673.25.09.031

引言

随着社会对精确地理空间信息需求的增加，建设基础测绘体系有助于国家发展。传统测绘方式无法满足现代社会对高效精确、实时数据处理的要求，因此，产生了新型基础测绘体系。该体系借助先进的无人机遥感、卫星导航定位等技术手段，推动测绘数据的精确采集、快速处理。新型基础测绘体系注重信息共享、数据开放，使基础测绘延伸到数据的全生命周期管理。利用技术创新体系优化，新型基础测绘体系能提供更加精准的地理空间信息服务，支持政府决策、社会管理，推动国家实现数字化转型。

1 新型基础测绘体系的构建理念

1.1 全生命周期测绘数据管理理念

全生命周期测绘数据管理理念是全面系统管理测绘数据的采集、存储等全过程。相较于传统测绘方式，该理念注重长期管理监控数据，要求全程跟踪，实时更新并高效利用测绘数据，使得数据能在整个生命周期内持续为各类应用提供支持。实施全生命周期测绘数据管理理念要关注数据的精准采集存储，并重视数据的更新优化过程。随着数据量的不断增加，如何保证数据的准确性是全生命周期管理的关键内容。全生命周期测绘数据管理理念为建立基础测绘体系提供了系统化的框架，能够充分发挥数据在各阶段的价值，为未来的智能化决策提供强有力的支撑。

1.2 可持续发展的测绘体系构建理念

可持续发展的测绘体系构建理念注重满足当前测绘需求的同时，考虑未来资源的可持续利用。该理念注重测绘体系建设关注技术的先进性，并注重资源的节约，

以减少测绘活动对生态环境的负面影响。可持续发展的测绘体系构建理念利用创新技术手段优化工作流程，使测绘工作能长期有效地服务于社会、经济环境发展。可持续发展的测绘体系还强调合理管理数据资源，使数据得以长期保存使用，让其能随着时间的推移继续为决策提供支持。该理念建立动态灵活且具有自我调整能力的测绘体系，能适应社会发展，以推动技术进一步发展。因此，可持续发展的测绘体系建设可改进当前的测绘技术，深入思考未来资源管理，为社会的持续发展提供坚实的地理空间数据支撑。

1.3 智能化自动化的测绘技术融合理念

智能化自动化的测绘技术融合理念将人工智能、自动化技术结合传统测绘方法，提升测绘过程的效率。该理念利用先进的智能算法、机器学习，减少人为干预，提高测绘数据采集、处理分析的自动化程度，从而实现高效精确实时的数据管理。该理念将智能化技术应用于数据的自动化处理分析过程，能减少传统测绘方法中存在的局限性。测绘人员实施这一理念能促进测绘工作实现高度智能化自动化。智能化技术利用自学习、自适应的方式提升测绘系统的自我优化能力，从而减少人工操作，提高工作效率并降低错误率。除此之外，智能化自动化融合还可快速分析、实时反馈测绘数据，为决策提供及时准确的信息，有助于建立高效精准的测绘体系，以适应现代社会对空间数据采集应用的高要求。

2 新型基础测绘技术实现的关键技术

2.1 无人机遥感技术在基础测绘中的应用

无人机遥感技术利用无人驾驶飞行器搭载多种传感器设备进行地面观测、数据采集，具备高效灵活、低

成本的优势。该技术能快速采集大范围的地面数据,适用地形复杂、难以接近的区域。无人机搭载光学影像传感器、激光雷达传感器,能够实时获取地面高精度的影像,并高效处理分析这些数据。新型基础测绘体系中,测绘人员应推动无人机遥感设备进行技术升级,增强其多功能性以满足不同测绘需求。测绘人员还要提升数据采集后的自动化处理能力,结合大数据、云计算技术快速分析存储数据,保证数据实时更新共享。除此之外,建立标准化的操作流程能保证采集数据的质量,促进测绘数据的高效应用。借助这些对策,可促进无人机遥感技术在新型基础测绘体系中的全面实施,提高测绘工作精度,进而提升整体工作效率。

在某城市规划项目中,城市测绘部门将广泛应用无人机遥感技术,采集大规模的地形与建筑物数据。无人机可在规划区域上空定期飞行,搭载高精度激光雷达和高清影像传感器,采集城市的地形数据、建筑物三维模型。这些高精度传感器能实时获取高分辨率的地面影像数据,激光雷达则能精确测量建筑物的高度、立面形状及周围环境的详细信息。每次飞行结束后,采集到的数据都要立即上传到云平台,供后续分析使用。相关数据要结合自动化的数据处理系统、地理信息系统,能迅速生成并更新高精度的建筑物信息模型。这些数据模型能提供城市的空间布局和建筑物的几何形状,反映出土地利用情况、环境特征等信息,帮助城市规划人员全面了解城市现状及其发展趋势。最终,这些数据将集成到地理信息系统平台中,形成动态更新的城市地理信息数据库,为城市规划者提供实时的数据支持,使其能够准确跟踪城市建设进度,及时发现并解决规划实施中的问题。借助这一系统,规划人员可根据最新数据调整规划策略,优化土地利用效率。

2.2 云计算支持下的测绘数据存储优化策略

云计算是利用网络提供共享计算资源数据存储的技术,可将数据存储处理任务分散到多个服务器上,支持大规模的计算存储的需求。采用虚拟化技术,云计算能为用户提供弹性按需分配的存储资源,提高数据处理的灵活性。云计算技术在新型基础测绘体系中的应用可优化数据存储管理方式。利用云计算平台,测绘数据可实现分布式存储备份,保证数据的高可用性。与此同时,云计算平台能处理大量数据以提升数据处理效率,缩短处理周期。利用智能化数据管理分析数据并在云计算支持下,存储优化测绘数据,为数据提供更加高效灵活的存储方案,使得数据更新共享访问变得更加便捷,符合现代测绘系统对实时性精度高效性的要求。

某地区的城市建设项目可全面应用云计算技术进行测绘数据存储处理。在这一项目中,城市测绘部门要部署基于云计算平台的数据存储系统,用于接收存储无人机遥感技术、激光雷达等方式获取的大量数据。数据采集完成后,所有原始数据要上传到云端平台,并按照地理信息系统格式进行分类存储。每一类数据都要利用云计算平台的自动化处理程序进行数据清洗、格式转换、压缩存储,最大限度减少存储空间的占用。此数据存储系统将支持数据的实时访问共享,使得项目团队的各成员可借助权限控制访问不同类别的数据实时协同工作。与此同时,云平台会定期备份各类数据以保证数据的安全性。借助云平台的高性能计算能力,项目团队可实时监控各类数据处理进度,快速获取分析结果以优化项目决策。

2.3 卫星导航定位技术的高效整合

卫星导航定位技术利用卫星信号进行地面目标位置的精准测量定位。该技术借助卫星发射的电磁波信号,结合地面接收设备计算出目标位置。此技术能提供高精度的三维空间定位信息,广泛应用于地理信息系统、工程建设等领域。在新型基础测绘体系中,高效整合卫星导航定位技术可提高测量精度,扩大适用范围,从而实现实时数据处理。为此,测绘人员要加强卫星信号的多频段接收处理,结合差分GPS等技术,提高定位的精确度。利用地面基站协同卫星信号可克服传统测量方法中的盲区。除此之外,测绘人员还应利用云计算平台整合定位数据等其他测绘数据,实现自动化的数据处理更新,提高数据采集分析的效率,有助于建设现代化测绘体系。

在某大型桥梁建设项目中,卫星导航定位技术可应用于精确监控施工项目的各个阶段。该项目涵盖桥梁的基础建设、结构拼接、安装过程,涉及大量的现场定位监测工作。测绘团队可依靠高精度的卫星导航设备,结合差分GPS等技术,实时获取施工现场的精确位置数据,保证桥梁各部分精确对接。施工团队实施采集施工现场所有测量数据后,要将其传输到云平台进行集中处理。借助云平台,项目团队可在数字平台里查看桥梁各部分的准确位置、施工进度和潜在风险的实时数据。使用卫星定位技术,施工人员可精确定位每个构件的安装位置,保证桥梁的结构和设计完全符合预期要求。借助卫星信号和地面基站的协同工作,能克服传统测量方法中的精度限制,消除施工过程中可能出现的误差。除此之外,数据要结合建筑信息模型等其他现场测量数据,提供更为全面的决策支持。云计算平台会对所有数据进行自动分析更新,项目团队可实时追踪施工进度并及时进行调

整。借助这些技术,可以大大提高桥梁的施工效率,有效保证施工安全性,从而保证项目可按计划顺利完成。

2.4 激光雷达技术在基础测绘数据采集中的应用

激光雷达技术基于激光脉冲的发射与反射原理进行基础测绘。设备向目标物体发射高频激光束,同步接收经物体表面反射回的信号,再分析发射接收信号的时间差,精确计算目标与传感器间的直线距离,进而构建出目标物体的三维空间坐标。这种技术能获取目标的几何位置信息,可借助反射信号的强度,还原物体的高度形状、表面纹理等多维数据,为空间信息采集提供丰富的基础资料。在基础测绘作业中,激光雷达技术展现出显著优势。其数据采集效率远超传统人工测量手段,可在短时间内完成大面积区域的高精度扫描。搭载于无人机、车载平台等,该技术能灵活适应不同作业场景,全方位监测地表形态、自然地物。当与高精度全球定位系统及惯性导航系统结合时,可有效消除空间定位误差,保证在动态作业中获取毫米级精度的三维点云数据,为地形建模、工程测量等领域提供可靠的数据支撑。这种集成化的数据处理方式,可提升基础测绘成果的完整性,推动新型基础测绘体系向智能化方向发展,为自然资源管理、城市规划建设等领域提供了更高效的技术解决方案。

某城市建设项目中,激光雷达技术可精确采集地形建筑物数据。激光雷达系统可安装于无人机、直升机平台上并进行巡航,采集整个城市的地面高度信息及建筑物三维模型数据。激光雷达设备可发射激光脉冲,测量回波信号的反射时间,进而计算出精确的距离数据。这些数据要结合实时的 GPS 定位数据,生成高精度的三维空间点云模型。所有采集的数据要借助无线网络实时传输至云平台,利用云计算资源自动化处理分析数据。这些数据可支持城市规划人员进行高效的空間分析,帮助城市规划管理人员准确评估地形特征、建筑物结构,优化城市发展规划,为城市建设的后续工作提供精准的基

2.5 高精度地理信息系统集成创新建设的实施路径

高精度地理信息系统利用空间数据、地理数据等相关信息进行管理分析并将其可视化呈现。该系统能为城市规划、环境监测等提供高精度的空间分析决策支持。新型基础测绘体系建设中,实施高精度地理信息系统集成创新要强化数据的多源融合能力,推动传感器技术、

无人机遥感技术深度结合地理信息系统。实现数据的高效整合智能化处理。为此,测绘团队要建设强大的数据平台,完善数据管理机制推进数据共享,提高测绘数据应用的深度。

某国家级环境监测项目中,计划利用高精度地理信息系统整合多个监测平台的数据全面的环境质量评估。该项目涉及的区域涵盖大规模的森林保护区、河流流域和湿地生态系统。在此项目中,高精度地理信息系统平台要实时集成来自卫星遥感、地面气象站等不同来源的数据,监控区域内的空气质量、水质变化等环境指标。所有采集的数据都要上传至云平台,经实时处理后,借助高精度地理信息系统平台展示最新的环境变化情况。项目团队可利用高精度地理信息系统的空间分析功能,精准定位区域内的污染源,并预测环境变化趋势。这些数据可为环境保护机构提供决策支持,帮助其制定更有效的政策措施。平台的智能分析功能可结合大数据机器学习算法,自动分析环境变化的潜在原因,并提出优化保护措施。借助这一系统,项目团队能及时了解区域环境的变化,进行动态管理,从而保证生态环境的持续健康发展。

3 结束语

建设新型基础测绘体系有助于推动社会各领域的现代化。随着城市化进程的加快,测绘技术的精度效率能直接影响资源配置、环境保护的建设管理。未来,测绘体系将朝着更加智能化实时化的方向发展。借助集成先进的技术手段,采集处理测绘数据将更加精准,为规划人员提供强有力的支持。随着大数据、云计算等技术的应用,新型基础测绘体系将推动各类行业的数字化转型,促进未来社会智能化发展。

参考文献

- [1] 秦真珍. 新型基础测绘体系下 1:500 基础地形数据更新机制研究[J]. 测绘技术装备, 2024, 26(04): 8-11.
- [2] 李克恭, 刘小强, 赵伟山, 于东海. 甘肃省新型基础测绘技术标准体系建设研究[J]. 中国标准化, 2024, (11): 130-133.
- [3] 王艳, 潜成胜. 新型基础测绘体系建设及技术实现研究[J]. 测绘与空间地理信息, 2023, 46(11): 115-117.
- [4] 岑墨. 新型基础设施建设中的测绘地理信息技术在变局中实现自立自强[J]. 中国测绘, 2022, (01): 28-33.